

## Beschreibung

## Vorrichtung und Verfahren zur parametrierbaren Steuerung

5 Die vorliegende Erfindung betrifft eine Steuerungsvorrichtung mit mehreren Eingängen zum Aufnehmen jeweils eines Eingangs-  
istwerts, mehreren Ausgängen zum Ausgeben jeweils eines digi-  
talen Ausgangswerts, einer Speichereinrichtung zum Speichern  
10 von Sollwerten und einer Zuordnungseinrichtung zum Zuordnen eines digitalen Ausgangswerts zu einem der digitalen Ausgänge  
in Abhängigkeit eines Vergleichs von mindestens einem der  
Eingangswerte mit einem entsprechenden Sollwert. Darüber  
hinaus betrifft die vorliegende Erfindung ein entsprechendes  
Verfahren zum Steuern eines Geräts.

15 Bei zahlreichen Anwendungen der Steuerungstechnik werden Aus-  
gänge  $Y_j$  in Abhängigkeit von Eingängen  $X_i$  ein- oder ausge-  
schaltet. Dabei ist eine Steuerungsvorrichtung gekennzeichnet  
durch die Anzahl der Ausgänge  $j_{\max}$  und Anzahl der Eingänge  
20  $i_{\max}$ . Bei jeweils zwei Ein- und Ausgängen, d. h.  $j_{\max} = 2$  und  
 $i_{\max} = 2$  sind grundsätzlich sechzehn verschiedene Zustände  
denkbar. Bei Steuergeräten mit achtzehn Ein- und Ausgängen,  
wie sie durchaus in der Steuerungstechnik verwendet werden,  
sind dementsprechend bereits über 260.000 verschiedene Zu-  
25 stände möglich.

In bislang realisierten Geräten wurden sämtliche Ein- und  
Ausgänge programmiertechnisch ausgewertet. Dies hat jedoch  
bei steigender Anzahl von Ein- und Ausgängen ( $I_{os}$ ) folgende  
30 Nachteile: Es besteht ein hoher Bedarf an ROM und RAM. Des  
Weiteren erfordert die im Umfang exponentiell steigende Para-  
metriertabelle ein sehr großes EEPROM, lange Lesezeiten usw.  
Die hohe Anzahl an Zuständen erfordert ferner eine sehr kom-  
plexe Parametrierung und bedingt sehr hohe Laufzeiten. Letz-  
35 teres ist speziell für die Sicherheitstechnik ein großes  
Problem im Hinblick auf NOTAUS-Reaktionszeiten und maximale  
Testzeiten für Zweitfehlerwiedereintrittszeit.

2 10/562705  
IAP2005 PCT/PTO 29 DEC 2005

Ein Steuerungsgerät derart hoher Komplexität ist beispielsweise von der Firma Pilz unter der Bezeichnung „PNOZ MULTI“ bekannt. Ein großer Teil der Logik ist dabei in Hardware realisiert. Diese ist aufgrund von Redundanz und Diversität, verbunden mit einem SFF-Level über 90 % für den Sicherheitsstandard KAT4 entsprechend umfangreich ausgestaltet. Es werden dabei zwei verschiedene Controllertypen mit unterschiedlicher Firmware benutzt. Dies hat den Zweck, dass der schnellere Controller die Steuerungsfunktionen ausführt und der langsamere zur Kontrolle dient.

Die vorliegende Anmelderin vertreibt ihrerseits auf dem Markt Sicherheitsgeräte der Siguard-Reihe, die mit einer Firmware und einem Controllertyp auskommen, wobei jedoch ein Master-Slave-Betrieb notwendig ist, bei dem beide Controller alle Steuerfunktionen abarbeiten und somit im Prinzip doppelte Laufzeit gegenüber dem oben genannten Gerät benötigen. Dieser Nachteil muss durch einen Algorithmus hoher Leistungsfähigkeit kompensiert werden.

Die Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht somit darin, ein weniger aufwändiges Steuerungsgerät und entsprechendes Verfahren für die Sicherheitstechnik vorzuschlagen.

Erfindungsgemäß wird diese Aufgabe gelöst durch eine Steuerungsvorrichtung mit mehreren Eingängen zum Aufnehmen jeweils eines Eingangswerts, mehreren Ausgängen zum Ausgeben jeweils eines digitalen Ausgangswerts, einer Speichereinrichtung zum Speichern von Sollwerten hinsichtlich der Ein- und Ausgänge und einer Zuordnungseinrichtung zum Zuordnen eines digitalen Ausgangswerts zu einem der digitalen Ausgänge in Abhängigkeit eines Vergleichs von mindestens einem der Eingangswerte mit einem entsprechenden Sollwert, wobei in der Speichereinrichtung mindestens einer der Sollwerte mit einem Unabhängigkeitszustandswert belegbar ist und mit der Zuordnungseinrichtung das Zuordnen eines digitalen Ausgangswerts

zu einem der digitalen Ausgänge unabhängig von demjenigen mindestens einen Eingangswert durchführbar ist, dessen zugeordneter Sollwert den Unabhängigkeitszustandswert besitzt.

- 5 Ferner ist erfindungsgemäß vorgesehen ein Verfahren zum Steuern eines Geräts durch Aufnehmen mehrerer Eingangswerte, Bereitstellen von Sollwerten bezüglich Ein- und Ausgängen, Festlegen eines digitalen Ausgangswerts in Abhängigkeit eines Vergleichs von mindestens einem der Eingangswerte mit einem entsprechenden der Sollwerte, Ausgeben des digitalen Ausgangswerts, Belegen von mindestens einem der Sollwerte mit einem Unabhängigkeitszustandswert und Festlegen des digitalen Ausgangswerts unabhängig von demjenigen mindestens einen Eingangswert, dessen zugeordneter Sollwert den Unabhängigkeitszustandswert besitzt.

- 10 In der Sicherheitstechnik steht die Fehleranfälligkeit und die Verifizierbarkeit des Algorithmus im Vordergrund. Wenn daher der Rechenaufwand erfindungsgemäß reduziert wird, kann leicht eine sichere Steuerfunktion im Master-Slave-Betrieb erzielt werden.

- 25 Die erfindungsgemäße Steuerungsvorrichtung kann eine erste Auswerteeinrichtung umfassen, um Eingangsrohwerte in digitale Eingangswerte zur Weiterverarbeitung als Eingangswerte zu wandeln. Damit ist es möglich, beispielsweise analoge Eingangssignale als aktiven oder inaktiven Eingang zu klassifizieren.

- 30 Darüber hinaus kann eine zweite Auswerteeinrichtung in der Steuerungsvorrichtung vorgesehen sein, die der ersten Auswerteeinrichtung nachgeschaltet ist. Damit lassen sich die digitalen Eingangswerte logischen Eingangszuständen zur Weiterverarbeitung als Eingangswerte zuordnen.

- 35 Vorteilhafterweise besitzen die Sollwerte jeweils einen der Zustandswerte 1, 0 und Unabhängigkeitszustandswert. Damit

können beispielsweise die binären Zustände „WAHR“ und „FALSCH“ sowie ein Zustand, der für das Ausgangsergebnis unerheblich ist, realisiert werden.

- 5 In der Speichereinrichtung werden vorzugsweise mehrere Sätze von Sollwerten jeweils für einen Ausgangswert oder Satz von Ausgangswerten gespeichert. Damit können mehrere Parametrierungen in dem Gerät gleichzeitig hinterlegt werden.
- 10 Das erfindungsgemäße Steuergerät kann eine Sicherheitseinrichtung aufweisen, mit der das zu steuernde Gerät in einen Sicherheitszustand schaltbar ist. Es kann beispielsweise in den Sicherheitszustand geschaltet werden, falls die Ausgangswerte länger als eine vorgegebene Zeit von den entsprechenden Sollwerten abweichen. In einem speziellen Beispiel
- 15 hierzu kann die Steuerungsvorrichtung zwei Controller umfassen, die beide den Algorithmus abarbeiten und in binärer Form alle erfüllten Parametrierungen sowie den Ausgangsvektor  $Y_j$  ablegen. Diese abgelegten Werte werden in jedem Zyklus verglichen. Weichen sie für eine Zeit, die länger als eine vorgegebene Maximalzeit ist, ab, so wird das zu steuernde Gerät
- 20 in einen sicheren Zustand geschaltet.

- Die Sicherheitseinrichtung kann dahingehend optimiert werden,
- 25 dass die Sätze von Sollwerten in festen Zeitabständen mit einer Prüfsumme überprüft werden. Speziell kann eine Sollwertmatrix, d. h. eine feste Parametrierung, die im Speicher abgelegt ist, blockweise mit einer zyklischen CRC (cyclic redundancy check sum) gesichert und in festen Zeitabständen verifiziert werden, um Fehler in der Matrix S beziehungsweise
- 30 im Speicher aufzudecken. Somit kann auf einfache Weise eine variable Funktion auf Fehler überprüft werden.

- Die vorliegende Erfindung wird nun anhand der beigefügten
- 35 Zeichnungen näher erläutert, in denen zeigen:

FIG 1 ein prinzipielles Ablaufdiagramm zur Vorverarbeitung von Eingangswerten; und

FIG 2 ein Logikdiagramm für die erfindungsgemäße Zuordnung von Ausgangszuständen.

Die nachfolgend näher beschriebenen Ausführungsbeispiele stellen bevorzugte Ausführungsformen der vorliegenden Erfindung dar.

Die Ausgänge  $Y$  eines Steuerungs-Sicherheitsgeräts sind das Ergebnis einer Schaltfunktion  $H$  mit Eingang  $X$ :

$$Y = H(X)$$

Dabei kann der Eingang  $X$  beziehungsweise die mehreren Eingänge  $X_i$  jeweils unabhängig von seiner/ihrer Funktion folgende Zustände besitzen:

$0$ („FALSE“)	Eingang muss inaktiv sein
$X_i = 1$ („TRUE“)	Eingang muss aktiv sein
$D$ („DONTCARE“)	Eingangszustand kann beliebig sein

In der Steuerungstechnik wird ein aktiver Ausgangszustand  $Y_j$  in der Regel bei genau einem oder sehr wenigen Eingangszustandsvektoren erreicht. Bei dem größten Teil der Eingangszustandsvektoren  $X_i$  werden der beziehungsweise die Ausgänge inaktiv gestaltet. Bei unkorrelierten Eingängen, d. h. Eingängen, die nicht aufeinander wirken, wie z. B. Betriebswahlschalter, Muting, Schlüsselschalter oder Ähnliche, existieren üblicherweise höchstens  $j_{\max}$  Eingangszustandsvektoren für  $j_{\max}$  aktive Ausgänge  $Y_j$ .

Sind die Eingänge dagegen korreliert, so gilt:

Anzahl der aktiven Ausgangszustände  $Y_j < \sum_1^{j_{\max}} (\prod Z_i)$

Dabei entspricht  $Z_i$  der Anzahl der Korrelationen der Eingänge  $X_i$ . Im Grenzfall der unkorrelierten Eingänge ist  $Z = 1$ , da  
 5 die Eingänge dann nur mit sich selbst korreliert sind.

Die Auswertung der Eingänge erfolgt entsprechend diesem erfindungsgemäßen Beispiel in zwei Stufen, wie dies in FIG 1 angedeutet ist. Roheingangsdaten  $R_i$ , z. B. Analogsignale oder  
 10 Digitalsignale beliebigen Pegels, werden zunächst einer physikalischen Auswertung unterzogen. Es erfolgt hier beispielsweise die Zuordnung  $X_i = 1$ , wenn der entsprechende Eingang aktiv ist, und  $X_i = 0$ , wenn der Eingang inaktiv ist.

15 In einem zweiten Schritt S2 werden die digitalen Eingangswerte  $X_i$  logisch ausgewertet. Dabei besitzt jeder Eingang eine Funktions-ID, z. B.  $ID_i = ID\_EINTASTER$ . Jedem digitalen Eingangswert  $X_i$  wird ein logischer Eingangszustand beziehungsweise Funktionswert  $F_i$  zugeordnet. Im Beispiel wäre  $F_i = 1$ ,  
 20 wenn der Eintaster erfolgreich betätigt wurde, und  $F_i = 0$ , wenn der Eintaster nicht oder nicht erfolgreich betätigt wurde.

Im weiteren Schritt S3 erfolgt eine Logikzuordnung, wobei jeder Istwert  $F_i$  mit einem Sollwert  $S_i$  verglichen wird. Aus diesem Vergleich resultiert ein entsprechender Ausgangswert  $Y_j$ . Vorzugsweise ist das Steuergerät so ausgelegt, dass in ihm  
 25  $n_{\max}$  verschiedene Parametrierungen hinterlegt werden können. Dies bedeutet, dass für sämtliche  $n_{\max}$  Parametrierungen jeweils ein Satz Sollwerte  $S_{i,n}$  abgespeichert ist. Diese besitzen  
 30 die Werte

	0 („FALSE“)	Eingang muss inaktiv sein
$S_{i,n}$	1 („TRUE“)	Eingang muss aktiv sein
35	D („DONT CARE“)	Eingangszustand kann beliebig sein

FIG 2 zeigt ein Flussdiagramm zum Ermitteln der Ausgangszustände  $Y_j$ . In einem Initialisierungsschritt S4 wird die Nummer des Parametersatzes auf  $n = 1$  gesetzt und die Ausgangswerte  $Y_j$  auf Null. In einem weiteren Schritt S5 werden die  
5 logischen Eingangszustände  $F_i$  für jede Parametrierung  $n$  mit dem zugeordneten Sollwert  $S_{i,n}$  verglichen (Vergleichsoperator „==“). Sämtliche Vergleiche werden mit dem UND-Operator „&&“ verknüpft. Ist das Gesamtergebnis der Vergleiche „WAHR“, so erhält der jeweilige Ausgang  $Y_j$  den Wert der Verknüpfung „ $Y_j$   
10 ODER  $Y_{j,n}$ “. Dabei entspricht  $Y_{j,n}$  dem als Sollwert zusammen mit  $S_{i,n}$  hinterlegten Wert.

Die Vergleichsroutine von Schritt S5 wird gemäß Schritt S6  $n$ -mal wiederholt. Danach ist die Ausgangswertzuzuweisung gemäß  
15 Schritt S7 zu Ende.

Demnach kann für jede Parametrierung der Ausgang  $Y_j$  mit  $Y_{j,n} = 1$  angeschaltet beziehungsweise aktiviert werden. Andernfalls ist der jeweilige Ausgang  $Y_j$  inaktiv.

20 Erfindungsgemäß wird bei den Vergleichen in Schritt S5 nicht jeder Istwert  $F_i$  mit dem entsprechenden Sollwert  $S_{i,n}$  verglichen. Vielmehr wird ein Vergleich nur dann durchgeführt, wenn der Sollwert  $S_{i,n}$  nicht den Wert „D“ besitzt. Damit kann eine  
25 Vielzahl von Vergleichsoperationen vermieden werden. Dementsprechend reduziert sich die Gesamtlaufzeit zur Ermittlung der Ausgangszustände.

Falls die Eingänge unabhängig voneinander sind, z. B. bei parallelen Schaltern, ist die Anzahl der Parametrierungen  $n_{\max}$  gleich der Gesamtzahl der Ausgänge  $j_{\max}$ . Falls dagegen die Eingänge voneinander abhängig sind, z. B. bei in Reihe verbundenen Schaltern, können beispielsweise zwei Parametrierungen für einen Ausgang notwendig sein.

35 In einem konkreten Beispiel werden an das Steuergerät elf unabhängige Eingänge angelegt, um vier Ausgänge zu steuern.

Dementsprechend müssen in dem Steuergerät vier unterschiedliche Parametrierungen abgelegt werden.



## Patentansprüche

## 1. Steuerungsvorrichtung mit

- mehreren Eingängen zum Aufnehmen jeweils eines Eingangs-  
5       istwerts ( $F_i$ ),
- mehreren Ausgängen zum Ausgeben jeweils eines digitalen  
Ausgangswerts ( $Y_j$ ),
- einer Speichereinrichtung zum Speichern von Sollwerten ( $S_i$ )  
hinsichtlich der Ein- und Ausgänge und
- 10   - einer Zuordnungseinrichtung zum Zuordnen eines digitalen  
Ausgangswerts ( $Y_j$ ) zu einem der digitalen Ausgänge in Ab-  
hängigkeit eines Vergleichs von mindestens einem der Ein-  
gangsisstwerte ( $F_i$ ) mit einem entsprechenden Sollwert,

d a d u r c h   g e k e n n z e i c h n e t ,   d a s s

- 15   - in der Speichereinrichtung mindestens einer der Sollwerte  
( $S_i$ ) mit einem Unabhängigkeitszustandswert ( $D$ ) belegbar ist  
und
- mit der Zuordnungseinrichtung das Zuordnen eines digitalen  
Ausgangswerts ( $Y_j$ ) zu einem der digitalen Ausgänge unabhän-  
20   gig von demjenigen mindestens einen Eingangsisstwert ( $F_i$ )  
durchführbar ist, dessen zugeordneter Sollwert ( $S_i$ ) den Un-  
abhängigkeitszustandswert ( $D$ ) besitzt.

2. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 1, die eine erste Aus-  
25   werteeinrichtung umfasst, um Eingangsrohwerte ( $R_i$ ) in digita-  
le Eingangswerte ( $X_i$ ) zur Weiterverarbeitung als Eingangsisst-  
werte zu wandeln.

3. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 2, die eine zweite  
30   Auswerteeinrichtung, welche der ersten nachgeschaltet ist,  
umfasst, um die digitalen Eingangswerte ( $X_i$ ) logischen Ein-  
gangszuständen ( $F_i$ ) zur Weiterverarbeitung als Eingangsisst-  
werte zuzuordnen.

35   4. Steuerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden An-  
sprüche, wobei die Sollwerte ( $S_i$ ) jeweils einen der Zustands-  
werte 1, 0 und Unabhängigkeitszustandswert besitzen.

5. Steuerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, wobei in der Speichereinrichtung mehrere Sätze von Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) jeweils für einen Ausgangswert oder Satz von  
5 Ausgangswerten speicherbar sind.

6. Steuerungsvorrichtung nach einem der vorhergehenden Ansprüche, die eine Sicherheitseinrichtung aufweist, mit der das zu steuernde Gerät in einen Sicherheitszustand schaltbar  
10 ist.

7. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6, wobei die Sicherheitseinrichtung in den Sicherheitszustand schaltet, falls die Eingangswerte ( $F_i$ ) länger als eine vorgegebene Zeit  
15 von den entsprechenden Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) abweichen.

8. Steuerungsvorrichtung nach Anspruch 6 oder 7, wobei die Sätze von Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) in festen Zeitabständen mit einer Prüfsumme überprüfbar sind.  
20

9. Verfahren zum Steuern eines Geräts durch

- Aufnehmen mehrerer Eingangswerte ( $F_i$ ),
- Bereitstellen von Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) bezüglich Ein- und Ausgängen,
- 25 - Festlegen eines digitalen Ausgangswerts ( $Y_j$ ) in Abhängigkeit eines Vergleichs von mindestens einem der Eingangswerte ( $F_i$ ) mit einem entsprechenden der Sollwerte ( $S_{i,n}$ ) und
- Ausgeben des digitalen Ausgangswerts ( $Y_j$ ),

30 g e k e n n z e i c h n e t d u r c h

- Belegen von mindestens einem der Sollwerte ( $S_{i,n}$ ) mit einem Unabhängigkeitszustandswert ( $D$ ) und
- Festlegen des digitalen Ausgangswerts ( $Y_j$ ) unabhängig von demjenigen mindestens einen Eingangswert ( $F_i$ ), dessen
- 35 zugeordneter Sollwert ( $S_{i,n}$ ) den Unabhängigkeitszustandswert ( $D$ ) besitzt.

10. Verfahren nach Anspruch 9, wobei das Aufnehmen mehrerer Eingangsisstwerte ( $F_i$ ) ein Wandeln ( $S1$ ) von Eingangsrohwerten ( $R_i$ ) in digitale Eingangswerte ( $X_i$ ) zur Weiterverarbeitung als Eingangsisstwerte ( $F_i$ ) umfasst.

5

11. Verfahren nach Anspruch 10, wobei die digitalen Eingangswerte ( $X_i$ ) zu logischen Eingangszuständen zur Weiterverarbeitung zugeordnet ( $S2$ ) werden.

10 12. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 11, wobei die Sollwerte ( $S_{i,n}$ ) jeweils einen der Zustandswerte 1, 0 und Unabhängigkeitszustandswert ( $D$ ) besitzen.

15 13. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 12, wobei mehrere Sätze von Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) jeweils für einen Ausgangswert ( $Y_j$ ) oder Satz von Ausgangswerten bereitgestellt werden.

20 14. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 13, wobei das zu steuernde Gerät in einen Sicherheitszustand geschaltet wird, falls die Eingangsisstwerte ( $F_i$ ) länger als eine vorgegebene Zeit von den entsprechenden Sollwerten ( $S_{i,n}$ ) abweichen.

25 15. Verfahren nach einem der Ansprüche 9 bis 14, wobei die Sollwerte ( $S_{i,n}$ ) in festen Zeitabständen mit einer Prüfsumme überprüft werden und das zu steuernde Gerät gegebenenfalls in einen Sicherheitszustand geschaltet wird.

FIG 1

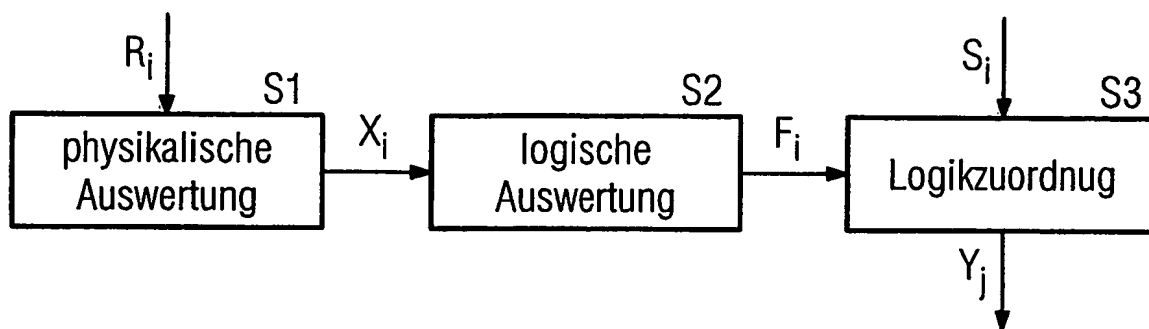
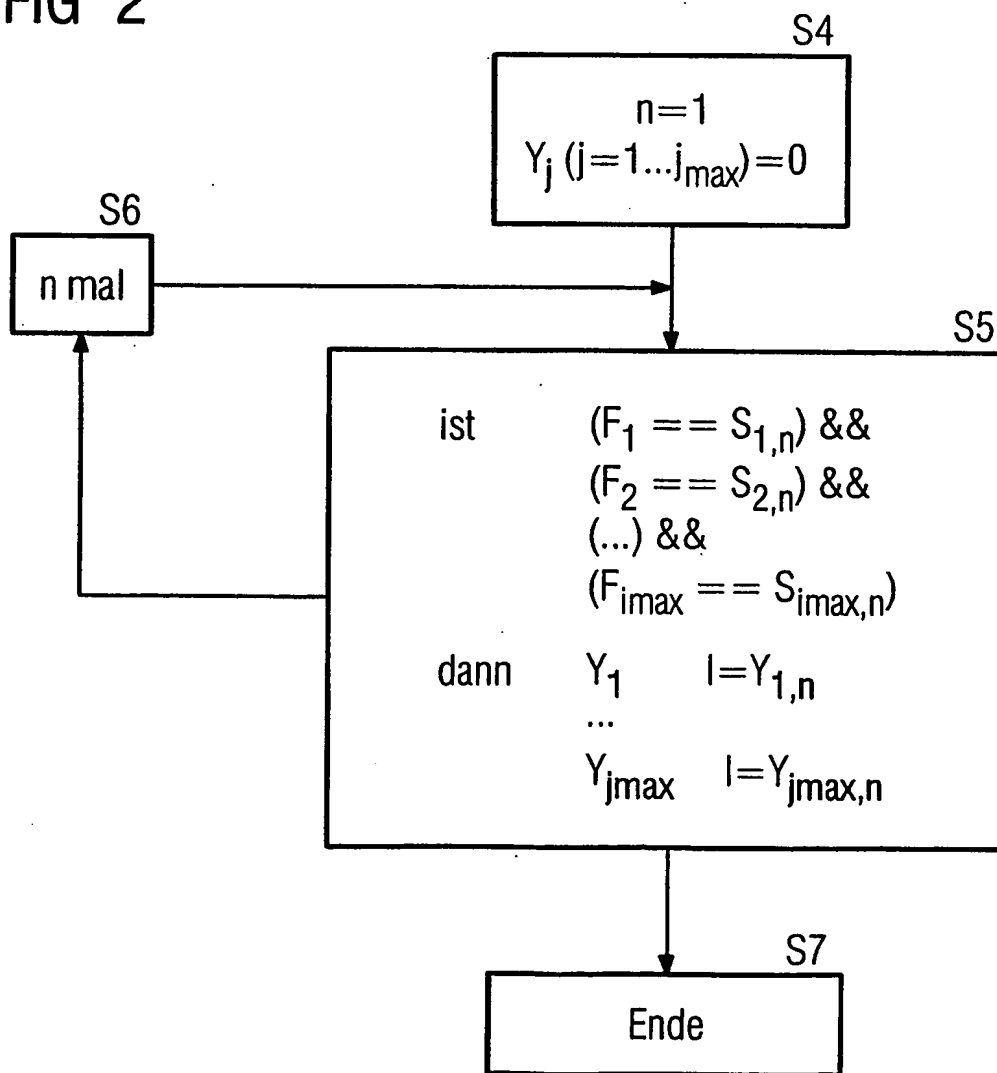


FIG 2



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No  
PCT/EP2004/006532

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**  
IPC 7 G05B19/045

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 G05B

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 5 623 680 A (MILLS THOMAS L ET AL) 22 April 1997 (1997-04-22)	1-6, 9-13
Y	column 2, line 54 - column 7, line 61  column 8, line 46 - column 9, line 60 -----	7, 8, 14, 15
Y	GB 2 068 589 A (TURNRIGHT CONTROLS) 12 August 1981 (1981-08-12)	7, 14
A	page 2, line 30 - line 58 page 5, line 17 - line 30 -----	1, 6
Y	WO 98/44399 A (KRAMER MANFRED ; ZIEGLER OLAF (DE); ELAN SCHALTELEMENTE GMBH (DE)) 8 October 1998 (1998-10-08) page 7, line 15 - line 21 page 18, line 1 - line 12 -----  -/--	8, 15

☒ Further documents are listed in the continuation of box C

☒ Patent family members are listed in annex

\* Special categories of cited documents

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- \*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- \*X\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- \*Y\* document of particular relevance, the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- \*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

2 December 2004

Date of mailing of the international search report

09/12/2004

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P B 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Prokopiou, P

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP2004/006532

## C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No
X	US 4 510 602 A (FORMAZ JEROME ET AL) 9 April 1985 (1985-04-09) column 1, line 63 - column 2, line 24 column 3, line 35 - column 5, line 58 -----	1-5,9-13
X	US 5 301 100 A (WAGNER FERDINAND H) 5 April 1994 (1994-04-05) column 5, line 23 - line 55 column 8, line 45 - column 9, line 19; figures 1,4,5,8 -----	1-3,5, 9-11,13
X A	US 5 042 002 A (ZINK STEVEN M ET AL) 20 August 1991 (1991-08-20) column 4, line 54 - column 5, line 4  column 10, line 4 - column 12, line 40 column 14, line 25 - column 15, line 7 column 16, line 61 - column 17, line 54 -----	1,4-6,9, 12,13 7,8,14, 15
A	GB 1 459 177 A (MACH TOOL IND RES ASS) 22 December 1976 (1976-12-22) page 2, line 15 - line 106 -----	1,9
A	US 4 764 868 A (KETELHUT WILLIAM J ET AL) 16 August 1988 (1988-08-16) column 18, line 64 - column 19, line 43; figure 10 -----	1,4,9,12

# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP2004/006532

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5623680	A	22-04-1997	DE 69428343 D1 DE 69428343 T2 EP 0662651 A2	25-10-2001 04-07-2002 12-07-1995
GB 2068589	A	12-08-1981	NONE	
WO 9844399	A	08-10-1998	DE 19813364 A1 DE 19813389 A1 DE 59802533 D1 DE 59808640 D1 WO 9844469 A2 WO 9844399 A2 EP 0972389 A2 EP 0972388 A2 JP 2001527713 T	12-11-1998 08-10-1998 31-01-2002 10-07-2003 08-10-1998 08-10-1998 19-01-2000 19-01-2000 25-12-2001
US 4510602	A	09-04-1985	FR 2508669 A1	31-12-1982
US 5301100	A	05-04-1994	US 5463543 A	31-10-1995
US 5042002	A	20-08-1991	US 5319783 A	07-06-1994
GB 1459177	A	22-12-1976	NONE	
US 4764868	A	16-08-1988	US 4870564 A DE 3519807 A1 FR 2565379 A1 GB 2159987 A , B JP 1919214 C JP 6046393 B JP 61011869 A	26-09-1989 05-12-1985 06-12-1985 11-12-1985 07-04-1995 15-06-1994 20-01-1986

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006532

**A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES**  
IPK 7 G05B19/045

Nach der internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

## B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)  
IPK 7 G05B

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

## C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitrag Anspruch Nr.
X	US 5 623 680 A (MILLS THOMAS L ET AL) 22. April 1997 (1997-04-22)	1-6,9-13
Y	Spalte 2, Zeile 54 - Spalte 7, Zeile 61  Spalte 8, Zeile 46 - Spalte 9, Zeile 60	7,8,14, 15
Y	GB 2 068 589 A (TURNRIGHT CONTROLS) 12. August 1981 (1981-08-12)	7,14
A	Seite 2, Zeile 30 - Zeile 58 Seite 5, Zeile 17 - Zeile 30	1,6
Y	WO 98/44399 A (KRAMER MANFRED ; ZIEGLER OLAF (DE); ELAN SCHALTELEMENTE GMBH (DE)) 8. Oktober 1998 (1998-10-08) Seite 7, Zeile 15 - Zeile 21 Seite 18, Zeile 1 - Zeile 12	8,15
	----- -/-	

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

\* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

\*A\* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

\*E\* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

\*L\* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

\*O\* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

\*P\* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

\*T\* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

\*X\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

\*Y\* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung, die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

\*G\* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

2. Dezember 2004

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

09/12/2004

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde  
Europäisches Patentamt, P B 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel (+31-70) 340-2040, Tx 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Prokopiou, P



## INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

T/EP2004/006532

## C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Beitr. Anspruch Nr
X	US 4 510 602 A (FORMAZ JEROME ET AL) 9. April 1985 (1985-04-09) Spalte 1, Zeile 63 - Spalte 2, Zeile 24 Spalte 3, Zeile 35 - Spalte 5, Zeile 58 -----	1-5,9-13
X	US 5 301 100 A (WAGNER FERDINAND H) 5. April 1994 (1994-04-05) Spalte 5, Zeile 23 - Zeile 55 Spalte 8, Zeile 45 - Spalte 9, Zeile 19; Abbildungen 1,4,5,8 -----	1-3,5, 9-11,13
X	US 5 042 002 A (ZINK STEVEN M ET AL) 20. August 1991 (1991-08-20) Spalte 4, Zeile 54 - Spalte 5, Zeile 4 ----- Spalte 10, Zeile 4 - Spalte 12, Zeile 40 Spalte 14, Zeile 25 - Spalte 15, Zeile 7 Spalte 16, Zeile 61 - Spalte 17, Zeile 54 -----	1,4-6,9, 12,13 7,8,14, 15
A	GB 1 459 177 A (MACH TOOL IND RES ASS) 22. Dezember 1976 (1976-12-22) Seite 2, Zeile 15 - Zeile 106 -----	1,9
A	US 4 764 868 A (KETELHUT WILLIAM J ET AL) 16. August 1988 (1988-08-16) Spalte 18, Zeile 64 - Spalte 19, Zeile 43; Abbildung 10 -----	1,4,9,12

# INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP2004/006532

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5623680 A	22-04-1997	DE 69428343 D1 DE 69428343 T2 EP 0662651 A2	25-10-2001 04-07-2002 12-07-1995
GB 2068589 A	12-08-1981	KEINE	
WO 9844399 A	08-10-1998	DE 19813364 A1 DE 19813389 A1 DE 59802533 D1 DE 59808640 D1 WO 9844469 A2 WO 9844399 A2 EP 0972389 A2 EP 0972388 A2 JP 2001527713 T	12-11-1998 08-10-1998 31-01-2002 10-07-2003 08-10-1998 08-10-1998 19-01-2000 19-01-2000 25-12-2001
US 4510602 A	09-04-1985	FR 2508669 A1	31-12-1982
US 5301100 A	05-04-1994	US 5463543 A	31-10-1995
US 5042002 A	20-08-1991	US 5319783 A	07-06-1994
GB 1459177 A	22-12-1976	KEINE	
US 4764868 A	16-08-1988	US 4870564 A DE 3519807 A1 FR 2565379 A1 GB 2159987 A ,B JP 1919214 C JP 6046393 B JP 61011869 A	26-09-1989 05-12-1985 06-12-1985 11-12-1985 07-04-1995 15-06-1994 20-01-1986